

ПОРЕЂЕЊЕ РАНИХ И УДАЉЕНИХ РЕЗУЛТАТА КОНВЕНЦИОНАЛНЕ И ЕВЕРЗИОНЕ КАРОТИДНЕ ЕНДАРТЕРЕКТОМИЈЕ

Драган М. МАРКОВИЋ, Лазар Б. ДАВИДОВИЋ, Живан Л. МАКСИМОВИЋ,
Илија Б. КУЗМАНОВИЋ, Никола С. ИЛИЋ

Клиника за васкуларну хирургију, Институт за кардиоваскуларне болести,
Клинички центар Србије, Београд

КРАТАК САДРЖАЈ

Увод Деведесетих година двадесетог века у свету су завршене студије које су недвосмислено показале корист од каротидне ендартеректомије у превенцији цереброваскуларног инсульта.

Циљ рада Циљ рада је био да се упореде рани (првих седам дана) и удаљени (после најмање годину дана) резултати примене конвенционалне и еверзионе каротидне ендартеректомије.

Метод рада Проспективна, рандомизирана студија је обухватила 201 испитаника код којег је, због стенозантно-оклузивне болести, урађена каротидна ендартеректомија од 1. јануара 2000. до 30. јуна 2003. године. На основу случајног узорка одабрана су 103 болесника код која је операција извршена еверзионом техником, док је 98 болесника подвргнуто операцији конвенционалном техником. Када су у питању демографске одлике болесника, фактори ризика, пратне кардиоваскуларне болести и операције, односно клиничка слика болести, између упоређиваних група није било статистички значајне разлике. Операција је изведена у условима опште ендотрахеалне анестезије. У случајевима где је ретроградни притисак био испод 20 mm Hg, рутински је примењиван интралуминални шант (четири болесника из „еверзионе“ и шест из „конвенционалне“ групе). Конвенционална ендартеректомија је завршавана тзв. пач (*patch*) пластиком код 38,3% болесника, где је пречник унутрашње каротидне артерије био мањи од 4 mm или су ивице артерије после ендартеректомије биле измењене.

Резултати Просечно време клемовања унутрашње каротидне артерије код болесника оперисаних еверзионом методом било је за 5,36 минута краће него код испитаника оперисаних конвенционалним методом, што се показало статистички значајним. Извођење еверзионе ендартеректомије је просечно трајало 82 минута, што је за 19 минута краће него извођење конвенционалне ендартеректомије (101 минут). То се показало као статистички високо значајно различито. Дистално фиксирање интима било је статистички значајно чешће потребно приликом конвенционалне каротидне ендартеректомије (34,7%) него код еверзионе (3,9%). Када су у питању локализација и степен стенозе, односно састав и површина атеросклеротичког плака, није постојала статистички значајна разлика између упоређиваних група.

Закључак Еверзиона каротидна ендартеректомија је значајно краћа процедура, која захтева значајно ређе дистално фиксирање интима, значајно краће клемовање каротидних артерија, а оптерећена је нижом стопом централних неуролошких компликација у првих седам дана од операције. Због тога има предност над конвенционалном каротидном ендартеректомијом, сем у случајевима где је неопходна употреба шанта.

Кључне речи: каротидна ендартеректомија; еверзиона; конвенционална

УВОД

Због морбидитета, морталитета и инвалидитета које узрокују код савременог човека, цереброваскуларне болести имају огроман медицински и социјално-економски значај. То посебно важи за земље (укључујући и нашу) које су крајем прошлог миленијума ушле у фазу тзв. транзиције. Деведесетих година двадесетог века у свету су завршене студије које су недвосмислено показале корист од каротидне ендартеректомије у превенцији цереброваскуларног инсульта (CVI) [1-3]. Прву каротидну ендартеректомију у нашој земљи урадио је проф. Бора Вујадиновић 1966. године у Београду, у тадашњој Другој хируршкој клиници [4]. Први докторат из ове области одбранио је проф. Петар Петровић из Новог Сада [5] 1977. године. Прву еверзиону каротидну ендартеректомију у нашој земљи урадио је проф. Ђорђе Радак 1994. године у Институту за кардиоваскуларне болести „Дедиње“ у Београду [5].

ЦИЉ РАДА

Циљ рада је био да се упореде трајање операције и њених појединих фаза, односно рани (првих седам дана) и удаљени (после најмање годину дана) резултати примене конвенционалне и еверзионе каротидне ендартеректомије.

МЕТОД РАДА

Проспективна, рандомизирана студија је изведена у Институту за кардиоваскуларне болести Клиничког центра Србије у Београду, а обухватила је 201 болесника код којег је, због стенозантно-оклузивне болести, урађена каротидна ендартеректомија од 1. јануара 2000. до 30. јуна 2003. године. На основу случајног узорка одабрана су 103 испитаника код која је операција извршена еверзионом техником, док је 98 испитаника подвргнуто операцији конвенционалном тех-

ником. Демографске одлике оперисаних болесника, фактори ризика, пропратне кардиоваскуларне болести и врсте операције приказани су у табели 1. Уочава се да, по свим забележеним параметрима, између упоређиваних група није било статистички значајне разлике, тј. да су могле да се пореде.

Код 97 болесника (51,7%) је дијагностикована асимптоматска хемодинамски значајна стеноза каротидне артерије, код 52 болесника (25,9%) је утврђен пролазни исхемијски напад (*TIA*), код 29 (14,4%) реверзибилни исхемијски неуролошки дефицит (*RIND*), код 19 (9,5%) *Amaurosis fugax*, код 29 (14,4%) ипсилатерални *CVI* са дефинисаним неуролошким дефицитом, где је стање на каротидној артерији дозвољавало развој новог, код седам (3,5%) контралатерални *TIA* без хемодинамски и морфолошки значајних промена на контралатералној каротидној артерији, код 20 (10%) контралатерални *CVI* без могућности хируршке корекције, док је код 19 болесника (9,5%) забележена претходна операција контралатералне каротидне артерије. Подаци из табеле 2 показују да не постоји статистички значајна разлика у заступљености клиничке слике између поређених група испитаника.

Операција је извођена у условима опште ендотрахеалне анестезије. После клемовања заједничке и спољашње каротидне артерије, мерен је ретроградни притисак директном пункцијом унутрашње каротид-

не артерије, палпаторно изнад места стенозе. У случајевима где је ретроградни притисак био испод 20 *mm Hg*, рутински је примењен интралуминални шант (четири болесника из „еверзионе” и шест из „конвенционалне” групе). Конвенционална ендартеректомија је завршавана тзв. пач (*patch*) пластиком код 38,3% болесника, где је пречник унутрашње каротидне артерије био мањи од 4 *mm* или су ивице артерије после ендартеректомије биле измењене.

Просечна вредност ретроградног притиска из унутрашње каротидне артерије код болесника оперисаних еверзионим методом била је 48,9 *mm Hg*, а код болесника оперисаних конвенционалним методом 45,3 *mm Hg*. Није добијена статистички значајна разлика између испитиваних група (Табела 3).

Код 51,7% испитаника стеноза је била локализована у унутрашњој каротидној артерији, код 40,8% болесника процес је истовремено захватао заједничку и унутрашњу каротидну артерију, а код 6,5% испитаника све три каротидне артерије. Код по једног болесника локализација је била само у заједничкој, односно истовремено унутрашњој и спољашњој каротидној артерији. Код 137 болесника (68,2%) стеноза каротидне артерије је била 70-89%, код 48 испитаника (23,9%) 90-99%, а код 16 болесника (8%) 50-69%. Фиброкалцификовани плак је утврђен код 72% испитаника, фибролипидни код 15,9%, а код по 5% болесни-

ТАБЕЛА 1. Демографске одлике испитаника, фактори ризика, кардиоваскуларне болести и операције.
TABLE 1. Demographic characteristics of the patients, risk factors, cardiovascular disease and operations.

Параметар Parametar	Операција Operation		P
	Еверзиона Eversion	Конвенционална Conventional	
Просечна старост испитаника (године) Mean age of patients (years)	64.14	64.35	>0.05
Број испитаника Number of patients	Мушкарци Male	73 (70.9%)	>0.05
	Жене Female	25 (25.5%)	
Шећерна болест Diabetes mellitus	34 (33%)	31 (31.6%)	>0.05
Хиперлипидемија Hyperlipidemy	36 (35%)	35 (35.7%)	>0.05
Гојазност Obesity	19 (18.4%)	16 (16.3%)	>0.05
Пушење Smoking	59 (57.3%)	59 (60.2%)	>0.05
Артеријска хипертензија Arterial hypertension	32 (31.1%)	33 (33.7%)	>0.05
Ангина пекторис Angina pectoris	32 (31.1%)	24 (24.5%)	>0.05
Инфаркт миокарда Myocardial infarction	16 (15.5%)	8 (8.2%)	>0.05
Валвуларна болест Valvular disease	0	2 (2.0%)	=0.236
Коронарни байпас Coronary bypass	7 (6.8%)	10 (10.2%)	>0.05
Аритмије срца Cardiac arrhythmia	8 (7.8%)	8 (8.2%)	>0.05
Периферна оклузивна васкуларна болест Peripheral vascular occlusive disease	20 (19.4%)	11 (11.2%)	>0.05
Претходно хируршко лечење периферне оклузивне васкуларне болести Previous operative treatment of peripheral occlusive vascular disease	10 (9.7%)	8 (8.2%)	>0.05
Претходно хируршко лечење анеуризматске болести Previous operative treatment of aneurysmatic disease	2 (1.9%)	2 (2.0%)	=1.000

ТАБЕЛА 2. Клиничка слика испитаника.
TABLE 2. Clinical status of the patients.

Клиничка слика Clinical status	Број болесника Number of patients			χ^2	P
	Еверзиона ендартеректомија Eversion endarterectomy	Конвенционална ендартеректомија Conventional endarterectomy	Укупно Total		
Асимптоматска Asymptomatic	45 (43.7%)	52 (53.1%)	97 (51.7%)	1.766	>0.05
TIA	25 (24.3%)	27 (27.6%)	52 (25.9%)	0.282	>0.05
RIND	16 (15.5%)	13 (13.3%)	29 (14.4%)	0.209	>0.05
Amaurosis fugax	9 (8.7%)	10 (10.2%)	19 (9.5%)	0.126	>0.05
CVI	14 (13.6%)	15 (15.3%)	29 (14.4%)	0.119	>0.05
Контралатерални TIA Contralateral TIA	1 (1.0%)	6 (6.1%)	7 (3.5%)	-	=0.06
Контралатерални RIND Contralateral RIND	0	0	0	-	=1.000
Контралатерални CVI Contralateral CVI	10 (9.7%)	10 (10.2%)	20 (10.0%)	0.014	>0.05
Контралатерална каротидна операција Contralateral carotid operation	13 (12.6%)	6 (6.1%)	19 (9.5%)	2.478	>0.05

TIA – пролазни исхемијски напад; CVI – цереброваскуларни инсулт; RIND – реверзибилни исхемијски неуролошки дефицит
TIA – transient ischemic attack; CVI – cerebrovascular insult; RIND – reversible ischemic neurological deficit

ТАБЕЛА 3. Вредност ретроградног притиска (mm Hg).
TABLE 3. Value of the back pressure (mm Hg).

Тип ендартеректомије Type of endarterectomy	Број болесника Number of patients	\bar{X}	SD	Min.	Max.
Еверзиона Eversion	103	48.86	13.99	23.00	99.00
Конвенционална Conventional	98	45.27	13.42	26.00	76.00
Укупно Total	201	47.12	13.81	23.00	99.00

$t=1.854$; $DF=199$; $p>0.05$

ка фиброзни или калцификовани плак. Паријетални тромб је забележен код три болесника, док је потпуна тромбоза дијагностикована код једног испитаника. Ова четири болесника припадала су групи испитаника који су оперисани еверзионим методом. Плак је најчешће (62%) имао глатку површину. Крварење у плаку било је чешће код испитаника оперисаних еверзионим (11,6%), него код испитаника оперисаних конвенционалним методом (4,1%).

Када је реч о локализацији и степену стенозе, односно саставу и површини атеросклеротичког плака, није постојала статистички значајна разлика између две групе испитаника ($p>0,05$), односно групе су се могле статистички поредити.

Статистичка обрада података добијених клиничким истраживањем урађена је применом метода дескриптивне статистике: средња вредност, стандардна девијација, Студентов t -тест, χ^2 -тест, Фишеров (Fisher) тест тачне вероватноће нулте хипотезе, израчунавање релативног ризика по Кохрану (Cochran) и Мантел-Хенселу (Mantel-Haenssel), Каплан-Мајерова (Kaplan-Meier) анализа преживљавања и log-rank тест.

РЕЗУЛТАТИ

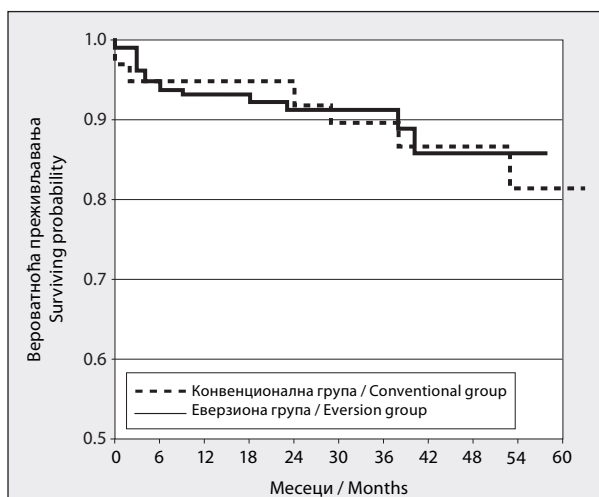
Просечно време клемовања унутрашње каротидне артерије у групи болесника оперисаних еверзионим методом било је за 5,36 минута краће него у групи болесника оперисаних конвенционалним методом, што се показало статистички значајним (21,3 минута према 26,6 минута; $t=6,185$; $DF=199$; $p<0,01$). Извођење еверзионе ендартеректомије је просечно трајало 82 минута и било је за 19 минута краће од извођења конвенционалне ендартеректомије (101 минут), што се показало статистички високо значајно различитим (Табела 4). Дистално фиксирање интима било је статистички значајно чешће потребно приликом конвенционалне каротидне ендартеректомије (34,7%), него током извођења еверзионе ендартеректомије (3,9%) ($\chi^2=31,094$; $DF=2$; $p<0,01$).

Процена раних резултата (првих седам дана после операције) вршена је на основу морталитета, централних неуролошких компликација и лезије кранијалних нерава. Процена удаљених резултата (после најмање годину дана надгледања) вршена је на основу удаље-

ТАБЕЛА 4. Трајање операције (минути).
TABLE 4. Duration of operation (minutes).

Тип ендартеректомије Type of endarterectomy	Број болесника Number of patients	\bar{X}	SD	Min.	Max.
Еверзиона Eversion	103	81.97	9.75	45.00	110.00
Конвенционална Conventional	98	100.77	10.39	54.00	125.00
Укупно Total	201	91.13	13.77	45.00	125.00

$t=13.23$; $DF=199$; $p<0.01$



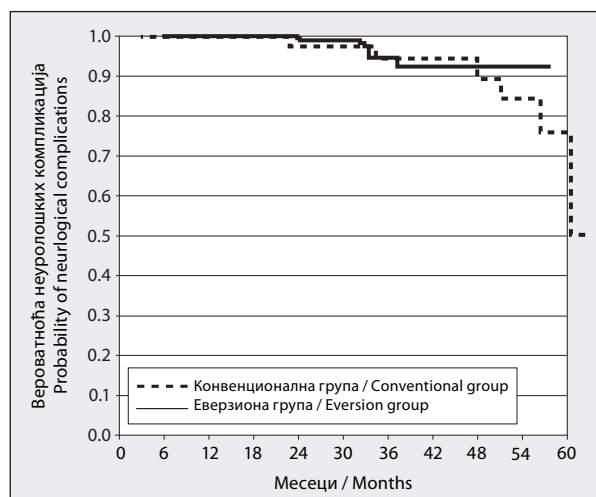
ГРАФИКОН 1. Каплан-Мајерова крива преживљавања после конвенционалне и еверзионе ендартеректомије.

GRAPH 1. Kaplan-Meier's cumulative probability curve of surviving after the eversion or conventional carotid endarterectomy.

ног преживљавања, централних неуролошких компликација и појаве хемодинамски значајне поновне стенозе на ендартеректомисаној каротидној артерији. У раном постоперационом периоду умрла су четири болесника (2%), од који је један био оперисан еверзионом, а три конвенционалном техником, што није било статистички значајно различито.

Ране централне неуролошке компликације (*CVI*, *TIA*, *RIND*) забележене су код укупно 16 болесника (8%): четири испитаника (3,9%) оперисана еверзионом методом (*CVI* и *TIA* код по једног, *RIND* код два) и 12 испитаника (12,1%) оперисаних конвенционалним методом (*CVI* и *TIA* код по пет, *RIND* код два). Статистичка анализа је показала да је код болесника оперисаних конвенционалним методом три и по пута већи ризик од развоја централних неуролошких компликација у првих седам дана након операције ($OR=3,45$; $95\%CI=1,1-11,1$; $p=0,029$). Пролазне лезије кранијалних и цервикских нерава у раном постоперационом периоду забележене су код укупно четири болесника (2%) – два после еверзионе, а код два после конвенционалне ендартеректомије, што није било статистички значајно различито ($p=1,000$). Ни код једног оперисаног испитаника није утврђена стална лезија кранијалних и цервикских нерава.

Просечно време надгледања свих испитаника било је $37,7\pm 14,3$ месеца, а најдуже 63 месеца. Током трајања студије умрло је 11 болесника оперисаних еверзионом методом, односно 14 болесника оперисаних конвенционалним методом. Вероватноћа да ће болесник оперисан еверзионом методом преживети три године била је 0,912, а конвенционалним 0,851. Четворогодишње преживљавање испитаника оперисаних еверзионом методом било је 0,858, а испитаника оперисаних конвенционалним методом 0,822; петогодишње преживљавање било је 0,858, односно 0,722. Просечна дужина преживљавања болесника оперисаних еверзионом методом била је 52,6 месеци ($95\%CI=49,5-$

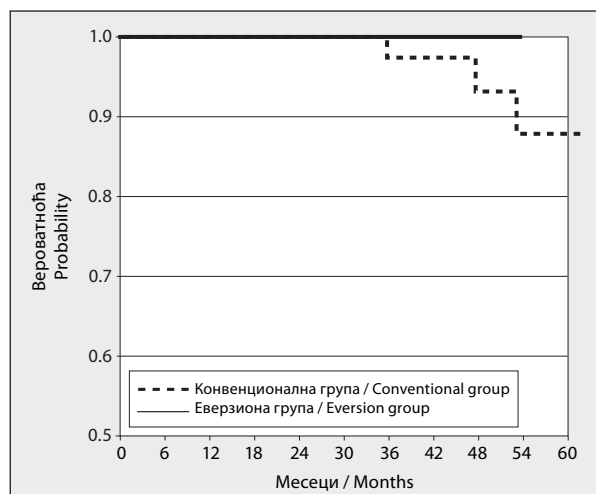


ГРАФИКОН 2. Каплан-Мајерова крива централних неуролошких компликација после каротидне ендартеректомије.

GRAPH 2. Kaplan-Meier's cumulative probability curve of central neurological complications after carotid endarterectomy.

55,7 месеци), а болесника оперисаних конвенционалним методом 56,6 месеци ($95\%CI=53,3-59,9$ месеци). *Log-rank* тестом није добијена статистички значајна разлика у преживљавању болесника две испитиване групе (*log-rank* тест 0,02; $DF=1$; $p>0,05$). Крива преживљавања приказана је на графикау 1.

Касне централне неуролошке компликације (*CVI*, *TIA*, *RIND*) јавиле су се код пет испитаника оперисаних еверзионом, односно 12 испитаника оперисаних конвенционалним методом. Вероватноћа да болесник који је оперисан еверзионом техником неће имати централних неуролошких компликација четири године после операције била је 0,919, а болесник оперисан конвенционалном техником 0,948. После пет година вероватноћа у групи испитаника оперисаних конвенционалним методом пада на 0,76, док је у групи испитаника оперисаних еверзионом методом остала



ГРАФИКОН 3. Каплан-Мајерова крива хемодинамски значајних поновних стеноза или изостанка оклузије после каротидне ендартеректомије.

GRAPH 3. Kaplan-Meier's curve of hemodynamic significant restenosis or occlusion absence after carotid endarterectomy.

иста, јер у даљем току праћења ни код једног болесника ове групе није забележена ниједна централна неуролошка компликација. *Log-rank* тестом није добијена статистички значајна разлика између група (*log-rank* тест 0,01; $DF=1$; $p>0,05$). На графикону 2 приказана је Каплан-Мајерова крива кумулативних вероватноћа непојављивања централних неуролошких компликација.

Хемодинамски значајна касна поновна стеноза утврђена је код два, а оклузија код четири болесника током периода надгледања. Свих шест испитаника оперисано је конвенционалним методом. Хемодинамски безначајна поновна стеноза забележена је код 15,4% испитаника оперисаних еверзионим, односно 48% испитаника оперисаних конвенционалним методом. Међутим, *log-rank* тестом није добијена статистички значајна разлика између група (*log-rank* тест 2,41; $DF=1$; $p>0,05$). Криве вероватноћа не-

појављивања поновне стенозе и оклузије приказане су на графикону 3.

ДИСКУСИЈА

Све студије које су се последњих десет година бавиле поређењем метода каротидне ендартеректомије показале су да еверзиони метод има предност. У табели 5 приказано је време клемовања, које је било статистички значајно краће током еверзионе каротидне ендартеректомије. Табела 6 приказује дужину операције после конвенционалне и еверзионе каротидне ендартеректомије. Иако је број студија мали, у свим приказаним серијама време операције је било статистички значајно краће током еверзионе каротидне ендартеректомије. У табели 7 приказани су рани смртни исходи у првих седам дана од конвенцио-

ТАБЕЛА 5. Време клемовања унутрашње каротидне артерије (минути).
TABLE 5. Clamping time of the internal carotid artery (minutes).

Аутор и година Author and year	Конвенционална ендартеректомија Conventional endarterectomy		Еверзиона ендартеректомија Eversion endarterectomy		P
	Број испитаника Number of patients	Трајање клемовања Clamping time	Број испитаника Number of patients	Трајање клемовања Clamping time	
	Entz 1997 [7]	715	34.9	793	
Cao 1997 [8]	240	28.3±10.1	274	25.5±7.4	≤0.0001
Cao 1998 [9]	675	34.5±14.4	678	31.7±18.9	=0.02
Kazanchian 1998 [10]	70	32.5±5.3	103	22.5±6.5	≤0.011
Ballotta 1999 [11]	167	31.7±5.6	169	20.5±6.8	=0.01
Peiper 1999 [12]	388	29.7±5.9	475	21.5±8.8	=0.01
Radak 2000 [6]	682	19.9±9.1	2124	13.5±6.1	≤0.001
Marković 2005	98	26.61±5.68	103	21.25±6.55	<0.01

ТАБЕЛА 6. Трајање операције конвенционалним и еверзионим методом (минути).
TABLE 6. Duration of conventional and eversion operative procedures (minutes).

Аутор и година Author and year	Конвенционална ендартеректомија Conventional endarterectomy		Еверзиона ендартеректомија Eversion endarterectomy		P
	Број испитаника Number of patients	Трајање операције Duration of the operation	Број испитаника Number of patients	Трајање операције Duration of the operation	
	Entz 1997 [7]	715	90.9	793	
Katras 2001 [13]	204	39; 46	118	31	≤0.01
Marković 2005	98	101	103	82	≤0.01

ТАБЕЛА 7. Рана смртност после конвенционалне и еверзионе ендартеректомије.
TABLE 7. Early mortality after conventional and eversion operative procedure.

Аутор и година Author and year	Конвенционална ендартеректомија Conventional endarterectomy		Еверзиона ендартеректомија Eversion endarterectomy		P
	Број испитаника Number of patients	Рана смртност Early mortality	Број испитаника Number of patients	Рана смртност Early mortality	
	Darling 1996 [14]	353	2%	449	
Entz 1997 [7]	715	1.8%	793	0.54%	<0.05
Cao 1997 [8]	240	1.2%	274	0.7%	S
Cao 1998 [9]	675	1.3%	678	1.3%	NS
Shah 1998 [15]	410	2.2%	1575	1.02%	S
Ballotta 1999 [11]	167	2.9%	169	0.0%	=0.003
Peiper 1999 [12]	388	1.5%	475	1.1%	=0.59
Radak 2000 [6]	682	1.4%	2124	0.5%	=0.038
Katras 2001 [13]	204	1.3%; 2.8%	118	0.8%	NS
Cao 2001 [15]		2.6%		1.7%	NS
Cao 2002 [16]		2.6%		1.7%	NS
Littoy 2004 [17]	125	0.8%	64	0.0%	NS
Marković 2005	98	3.1%	101	1.0%	=0.359

NS – није статистички значајно; S – статистички значајно
NS – statistically nonsignificant; S – statistically significant

налне и еверзионе каротидне ендартеректомије, где се види да је у отприлике половини студија број раних смртних исхода био статистички значајно мањи после примењене еверзионе каротидне ендартеректомије. У нашој студији, међутим, није било статистички значајне разлике између посматраних група. Табела 8 приказује рану појаву централних неуролошких компликација (CVI, TIA, RIND) након конвенционалне и еверзионе каротидне ендартеректомије. У отприлике половини студија појава ових компликација била је статистички значајно мања после еверзионе каротидне ендартеректомије. У табели 9 приказане су ране оклузије после конвенционалне и еверзионе каротидне ендартеректомије, где се уочава да је у отприлике половини студија број раних оклузија унутрашње каротидне артерије био статистички значајно мањи после еверзионе каротидне ендартеректомије. У нашој студији, међутим, није било случајева ране оклузије ендартеректомисаних каротидних артерија.

Касна поновна стеноза је, свакако, најзначајнија удаљена патолошка последица каротидне ендартеректомије, чије су последице нови TIA или CVI. Процена вредности метода се, самим тим, изводи и на основу тога у којој се мери она јавља. Опште је прихваћено да се значајном поновном стенозом после каротидне ендартеректомије сматра она која је већа од 50% [7-9, 11, 13-22]. Грин (Green) и сарадници [21] су у вези с

тим дали једну једноставну, али значајну класификацију поновних стеноза у зависности од тренутка јављања. Стеноза потврђена током месец дана од операције се означава као резидуална, а након годину дана као рекурентна. Исти аутори су истовремено запазили да се после еверзионе ендартеректомије и резидуална и рекурентна стеноза чешће јављају на заједничкој каротидној артерији (што је мање значајно), а после конвенционалне на унутрашњој каротидној артерији (што је значајније).

У табели 10 приказана је појава касних хемодинамски значајних поновних стеноза после конвенционалне и еверзионе каротидне ендартеректомије, где се уочава да је у свим приказаним серијама број касних поновних стеноза био статистички значајно мањи после еверзионе каротидне ендартеректомије. У нашој студији, међутим, није било статистички значајне разлике. У табели 11 приказан је број касних неуролошких компликација после конвенционалне и еверзионе каротидне ендартеректомије, из које се види да у свим приказаним серијама није било статистички значајне разлике између два примењена метода. Исти резултат је добијен и у нашем истраживању.

Већина аутора наводи да до лезије кранијалних и цервиксних нерава чешће долази после примене еверзионе каротидне ендартеректомије [11, 24, 25]. Исто тако су значајни врста примењене локалне анестези-

ТАБЕЛА 8. Ране централне неуролошке компликације после конвенционалне и еверзионе ендартеректомије.

TABLE 8. Early central neurological complications after conventional and eversion operative procedure.

Аутор и година Author and year	Конвенционална ендартеректомија Conventional endarterectomy		Еверзиона ендартеректомија Eversion endarterectomy		P
	Број испитаника Number of patients	Ране централне неуролошке компликације Early central neurological complications	Број испитаника Number of patients	Ране централне неуролошке компликације Early central neurological complications	
Darling 1996 [14]	353	2%	449	0.9%	S
Entz 1997 [7]	715	2.9%	793	0.95%	<0.01
Shah 1998 [15]	410	2.3%	1575	0.8%	S
Ballotta 1999 [11]	167	2.9%	169	0.0%	S
Peiper 1999 [12]	388	1.8%	475	0.6%	=0.1
Caо 2000 [18]		3.3%		2.2%	NS
Katras 2001 [13]	97 и 107	1.0%; 2.8%	118	0.8%	NS
Littoy 2004 [17]	125	1.6%	64	1.56%	NS
Marković 2005	98	12.1%	103	3.9%	=0.029

NS – није статистички значајно; S – статистички значајно

NS – statistically nonsignificant; S – statistically significant

ТАБЕЛА 9. Рана оклузија унутрашње каротидне артерије после конвенционалне и еверзионе ендартеректомије.

TABLE 9. Early occlusion of the internal carotid artery after conventional and eversion operative procedure.

Аутор и година Author and year	Конвенционална ендартеректомија Conventional endarterectomy		Еверзиона ендартеректомија Eversion endarterectomy		P
	Број испитаника Number of patients	Рана оклузија Early occlusion	Број испитаника Number of patients	Рана оклузија Early occlusion	
Kieny 1993 [19]		1.7%		0.6%	S
Caо 1997 [8]	240	2pt	274	2pt	NS
Caо 1998 [9]	675	0.4%	678	0.6%	NS
Ballotta 1999 [11]	167	4.9%	169	0.0%	<0.03
Radak 2000 [6]	682	1.6%	2124	0.6%	=0.017
Marković 2005	98	0	103	0	-

NS – није статистички значајно; S – статистички значајно

NS – statistically nonsignificant; S – statistically significant

ТАБЕЛА 10. Касне поновне стенозе после конвенционалне и еверзионе ендартеректомије.
TABLE 10. Late restenosis after conventional and eversion operative procedure.

Аутор и година Author and year	Просечно време надгледања Average follow-up	Конвенционална ендартеректомија Conventional endarterectomy		Еверзиона ендартеректомија Eversion endarterectomy		P
		Број испитаника Number of patients	Касне поновне стенозе Late restenosis	Број испитаника Number of patients	Касне поновне стенозе Late restenosis	
Kieny 1993 [19]	-		13.5%		1.9%	<0.05
Darling 1996 [14]	-	353	1.1%	449	0.2%	S
Entz 1997 [7]	-	715	1.8%	793	0.54%	S
Cao 1997 [8]	36 m	240	6.9%	274	2.2%	=0.03
Cao 1998 [9]	15 m	675	4.1%	678	2.4%	=0.08
Shah 1998 [15]	-	410	1.1%	1575	0.3%	S
Ballotta 1999 [11]	34 m	167	1.2%	169	0.0%	S
Peiper 1999 [12]	-	388	10.2%	475	2.5%	S
Radak 2000 [6]	-	682	1.8%	2124	0.5%	=0.006
Balzer 2000 [20]	-		14.7%		6.5%	S
Cao 2000 [18]	33 m		9.2%		3.6%	S
Green 2000 [21]	-		4.7%		4.6%	NS
Katras 2001 [13]	23 m	204	9.3%; 6.5%	118	1.7%	<0.05
Cao 2002 [16]	-		5.2%		2.5%	S
Littoy 2004 [17]	48 m	125	4.88%	64	3.13%	S
Ballotta 2004 [22]	6.2 y	302	0.6%	848	0.5%	S
Marković 2005	37.7±14.3 m	98	6.1%	101	0.0%	>0.05

m – месец; y – година; NS – није статистички значајно; S – статистички значајно
m – month; y – year; NS – statistically nonsignificant; S – statistically significant

ТАБЕЛА 11. Касне неуролошке компликације после конвенционалне и еверзионе ендартеректомије.
TABLE 11. Late neurological complications after conventional and eversion operative procedure.

Аутор и година Author and year	Просечно време надгледања Average follow-up	Конвенционална ендартеректомија Conventional endarterectomy		Еверзиона ендартеректомија Eversion endarterectomy		P
		Број испитаника Number of patients	Касни CVI и TIA Late CVI and TIA	Број испитаника Number of patients	Касни CVI и TIA Late CVI and TIA	
Cao 2000 [18]	33 m					NS
Katras 2001 [13]	23 m	204	2.3%; 5.7%	118	2.0%	NS
Cao 2002 [16]	-		1.7%		1.4%	NS
Marković 2005	-	98	12.2%	103	4.8%	>0.05

m – месец; NS – није статистички значајно
m – month; NS – statistically nonsignificant

је [11, 24] и хематом у рани који притиска нерве [25]. Лезије се значајно чешће јављају ако је плак дужи од 2 cm, па је потребно опсежније препарирање артерије [25]. У било којем случају најчешће су повреди подложни нервус хипоглосус, вагус и мандибуларна грана нервуса фаџијалиса [11, 24-26]. У нашој студији није било статистички значајне разлике између две постратане групе.

ЗАКЉУЧАК

Еверзиона каротидна ендартеректомија је значајно краћа процедура, која захтева значајно ређе дистално фиксирање интимае, значајно краће клемовање каротидних артерија, а оптерећена је нижом стопом централних неуролошких компликација у првих седам дана од операције. Истовремено, ово је процедура током које није потребна употреба никаквог синтетског материјала. Због свега наведеног, има предност над конвенционалним методом, сем у случајевима где је неопходна употреба шанта.

ЛИТЕРАТУРА

1. North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial (NASCET). Investigators: clinical alert: benefit of carotid endarterectomy for patients with high-grade stenosis of the internal carotid artery. *Stroke* 1991; 22:816-7.
2. European Carotid Surgery Trialists' Collaborative Group. MRC European carotid surgery trial, interim results for symptomatic patients with severe (70-90%) or with mild (0-29%) carotid stenosis. *Lancet* 1991; 337:1235-43.
3. Connors JJ, Seidenwurm D, Wojak JC, et al. Treatment of atherosclerotic disease at the cervical carotid bifurcation: current status and review of the literature. *Am J Neuroradiol* 2000; 21:444-50.
4. Davidović LB, Pejkić SU. Konvencionalna karotidna endarterektomija. *Srp Arh Celok Lek* 1999; 127(1-2):39-47.
5. Petrović P. Prilog rekonstruktivnoj hiruriji ekstrakranijalnog segmenta karotidnih arterija [doktorska disertacija]. Novi Sad: Medicinski fakultet Univerziteta u Novom Sadu; 1977.
6. Radak Đ, Radević B, Šternić N, et al. Single center experience on eversion versus standard carotid endarterectomy: A prospective, non-randomized study. *Cardiovasc Surg* 2000; 8(6):422-8.
7. Entz L, Jaranyi Z, Nemes A. Comparison of perioperative results obtained with carotid eversion endarterectomy and with conventional patch plasty. *Cardiovasc Surg* 1997; 5(1):16-20.
8. Cao P, Giordano G, De Rango P, et al. Eversion versus conventional carotid endarterectomy: A prospective study. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1997; 14(2):96-104.
9. Cao P, Giordano G, De Rango P, et al. A randomized study on eversion versus standard carotid endarterectomy: study design and preliminary results: The EVEREST Trial. *J Vasc Surg* 1998;

- 27(4):595-605.
10. Kazanchian PO, Popov VA, Rudakova TV, Gaporova EN. Eversion carotid endarterectomy: advantages and disadvantages. *Vestn Khir Im Il Grek* 1998; 157(6):11-6.
 11. Ballotta E, Da Giau G, Saladini M, Abbruzzese E, Renon L, Toniato A. Carotid endarterectomy with patch closure versus carotid eversion endarterectomy and reimplantation: A prospective randomized study. *Surgery* 1999; 125(3):271-9.
 12. Peiper C, Nowack J, Ktenidis K, Reifenhauer W, Keresztury G, Horsch S. Eversion endarterectomy versus open thromboendarterectomy and patch plasty for the treatment of internal carotid artery stenosis. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1999; 18(4):339-43.
 13. Katras T, Baltazar U, Rush DS, Sutterfield WC, Harvill LM, Straton PE Jr. Durability of eversion carotid endarterectomy: comparison with primary closure and carotid patch angioplasty. *J VascSurg* 2001; 34(3):453-8.
 14. Darling RC 3rd, Paty PS, Shah DM, Chang BB, Leather RP. Eversion endarterectomy of the internal carotid artery: technique and results in 449 procedures. *Surgery* 1996; 120(4):635-9.
 15. Shah DM, Darling RC 3rd, Cheng BB, et al. Carotid endarterectomy by eversion technique: its safety and durability. *Ann Surg* 1998; 228(4):471-8.
 16. Cao PG, de Rango P, Zannetti S. Eversion vs. conventional carotid endarterectomy: a systemic review. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2002; 23(3):195-201.
 17. Littoy FN, Gagovic V, Sandu C, et al. Comparison of standard carotid endarterectomy with Dacron patch angioplasty versus eversion carotid endarterectomy during 4-year period. *Am Surg* 2004; 70(2):181-5.
 18. Cao P, Giordano G, De Rango P, et al. Eversion versus conventional carotid endarterectomy: late results of a prospective multicenter randomized trial. *J Vasc Surg* 2000; 31(1Pt1):19-30.
 19. Kieny R, Hirsch D, Seiller C, Thiarnos JC, Petiti H. Does carotid eversion endarterectomy and reimplantation reduce the risk of restenosis? *Ann Vasc Surg* 1993; 7:53-60.
 20. Balzer K, Guds I, Heger J, Jahnel B. Conventional thromboendarterectomy with carotid patch plasty vs eversion endarterectomy: technique, indications and results. *Zentralbl Chir* 2000; 125(3):228-38.
 21. Green RM, Greenberg R, Illig K, Shrotell C, Ouriel K. Eversion endarterectomy of the carotid artery: technical considerations and recurrent stenosis. *J Vasc Surg* 2000; 32(6):1052-6.
 22. Ballotta E, DaGian G, Piccoli A, Baracchini C. Durability of carotid endarterectomy for treatment of symptomatic stenosis. *J Vasc Surg* 2004; 40(2):270-8.
 23. Cao P, De Rango P, Cieri E, Giordano G. Eversion versus conventional carotid endarterectomy. *Semin Vasc Surg* 2004; 17(3):236-42.
 24. Bartolucci R, D'Andrea V, Leo E, De Antoni E. Cranial and neck nerve injuries following carotid endarterectomy interventions: Review of the literature. *Chir Ital* 2001; 53(1):73-80.
 25. Zannetti S, Parente B, De Rango P, et al. Role of surgical techniques and operative findings in cranial and cervical nerve injuries during carotid endarterectomy. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1998; 15(6):528-31.
 26. Assadian A, Senekowitsch C, Pfaffelmeyer N, et al. Incidence of cranial nerve injuries after carotid eversion endarterectomy with a transverse skin incision under regional anesthesia. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004; 28(4):421-4.

COMPARATIVE ANALYSIS OF CONVENTIONAL AND EVERSION CAROTID ENDARTERECTOMY – PROSPECTIVE RANDOMIZED STUDY

Dragan M. MARKOVIĆ, Lazar B. DAVIDOVIĆ, Živan L. MAKSIMOVIĆ,
Ilija B. KUZMANOVIĆ, Nikola S. ILIĆ

Clinic for Vascular Surgery, Institute for Cardiovascular Diseases, Clinical Centre of Serbia, Belgrade

INTRODUCTION Studies completed in the last decade of the 20th century showed benefits of carotid endarterectomy in the prevention of stroke in patients with a high-grade stenosis of the internal carotid artery.

OBJECTIVE The aim of this prospective, randomized study was the comparison of early and long-term results between the conventional and eversion carotid endarterectomy, and literature review.

METHOD By the method of random choice, 103 patients were operated on using the eversion carotid endarterectomy and 98 patients using the conventional technique. Operative treatment was carried out under general anaesthesia. Following the clamping of the carotid artery, retrograde blood pressure was determined by a direct puncture of the internal carotid artery above the stenotic lesions. In patients with retrograde pressure below 20 mm Hg intraluminal shunting was routinely performed. Early results were estimated (during the first seven postoperative days) based on mortality, central neurological complications (stroke, TIA) and cranial or cervical nerve lesions. Long-term results were estimated (after at least two years) based on long-term survival rate, central neurological complications (stroke, TIA) and the incidence of haemodynamically significant restenosis of the carotid artery treated by endarterectomy.

RESULTS The average time of clamping of the internal carotid artery in the eversion carotid endarterectomy group was 5.36 minutes shorter than in the group treated by the conventional technique. Student's t-test showed a statistically highly significant difference in the time needed for clamping of the internal carotid artery between the two groups. The

average duration of eversion endarterectomy (82 minutes) was most often 19 minutes shorter than the duration of the conventional endarterectomy (101 minutes). Student's t-test showed a statistically highly significant difference in the average length of surgeries. The distal intimal fixation was more often needed during the conventional carotid endarterectomy (34.7%) compared to eversion endarterectomy (3.9%). χ^2 -test showed a statistically highly significant difference.

CONCLUSION Eversion carotid endarterectomy represents a statistically significantly shorter procedure. Distal intimal fixation demanded by this procedure is very rare, clamping of the internal carotid artery is significantly shorter, and it also has a lower rate of the early neurological complications. Based on the results of this study, as well as the opinions of other authors, it can be concluded that the eversion carotid endarterectomy has an advantage over the conventional procedure. We recommend conventional procedure only in cases when retrograde pressure indicates the use of the intraluminal shunting.

Key words: carotid endarterectomy; eversion; conventional

Dragan M. MARKOVIĆ
Klinika za vaskularnu hirurgiju
Institut za kardiovaskularne bolesti
Klinički centar Srbije
Dr Koste Todorovića 8, 11000 Beograd
Tel.: 011 3065 176
E-mail: dadam@ptt.rs